



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 100 09 054 A 1

⑮ Int. Cl.⁷:
F 16 C 11/06
B 60 G 7/02
B 62 D 7/16

DE 100 09 054 A 1

⑯ Aktenzeichen: 100 09 054.0
⑯ Anmeldetag: 28. 2. 2000
⑯ Offenlegungstag: 27. 9. 2001

⑯ Anmelder:
ZF Lemförder Metallwaren AG, 49448 Lemförde, DE

⑯ Erfinder:
Heidemann, Manfred, 49191 Brem, DE

⑯ Entgegenhaltungen:
DE 199 18 869 A1

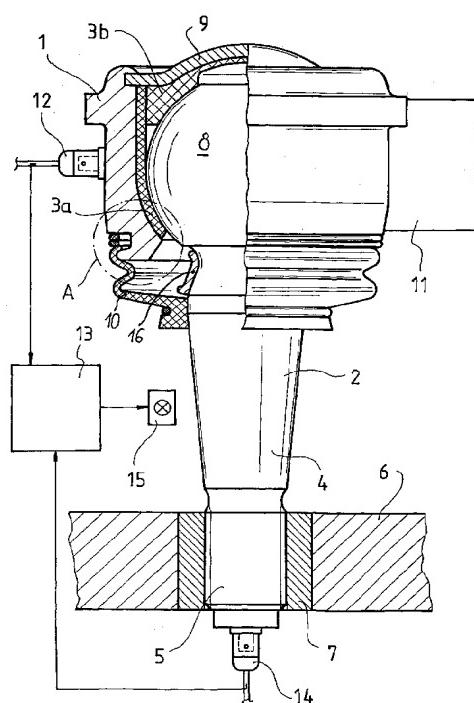
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Kugelgelenk

⑯ Es wird ein Kugelgelenk vorzugsweise für Fahrwerksaufhängungen oder Lenkungen von Kraftfahrzeugen mit einem Gelenkgehäuse und einem Gelenkzapfen, der mittels einer kugelförmigen Lagerfläche in einer ein- oder mehrteiligen Lagerschale dreh- und auslenkbar gelagert ist, wobei die Lagerschale ihrerseits im Gelenkgehäuse festgelegt ist, und wobei Gelenkgehäuse oder Gelenkzapfen gegenüber der Fahrwerksaufhängung elektrisch isoliert festgelegt sind vorgestellt, bei dem erfindungsgemäß Gelenkgehäuse 1 und Gelenkzapfen 2 mittels elektrischer Kontaktierung 12, 14 an eine Potentialdifferenzmeßeinrichtung 13 angeschlossen sind und kugelförmige Lagerfläche des Gelenkzapfens 2 und ihre korrespondierende Gegenlagerfläche im Gelenkgehäuse 1 gegeneinander elektrisch isoliert ausgebildet sind.

Durch die erfindungsgemäße Maßnahme kann der Verschleißzustand eines Kugelgelenkes bestimmt werden und der Kfz-Benutzer rechtzeitig einen Hinweis auf das Lebensdauerende des Kugelgelenkes und die notwendige Reparatur erhalten.



DE 100 09 054 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kugelgelenk vorzugsweise für Fahrwerksaufhängungen oder Lenkungen von Kraftfahrzeugen mit einem Gelenkgehäuse und einem Gelenkzapfen, der mittels einer kugelförmigen Lagerfläche in einer ein- oder mehrteiligen Lagerschale dreh- und auslenkbar gelagert ist, wobei die Lagerschale ihrerseits im Gelenkgehäuse festgelegt ist und wobei Gelenkgehäuse oder Gelenkzapfen gegenüber der Fahrwerksaufhängung elektrisch isoliert festgelegt sind.

Kugelgelenke der gattungsgemäßen Art sind seit langem bekannt und werden insbesondere in der Kraftfahrzeugindustrie in großen Stückzahlen eingesetzt. Während des Betriebes eines Kraftfahrzeuges unterliegen die dort eingebauten Kugelgelenke durch entsprechende Beanspruchung einem natürlichen Verschleiß. Die Verschleißgrenze und Lebensdauer eines Kugelgelenkes ist dann erreicht, wenn die zwischen Kugelzapfen und Gehäuse angeordnete Lagerschale ihre Lagerungsfunktion infolge ihres Verschleisses oder ihrer sonstigen Abnutzung großflächig oder partiell nicht mehr erfüllen kann. Verstärkter Verschleiss ist häufig die Folge von undichten Abdichtsystemen, also beispielsweise wenn der Dichtungsbalg beschädigt wurde und in Folge dessen Feuchtigkeit beziehungsweise Verunreinigungen unmittelbar in das Gelenkkinnere eindringen konnten. Ist die Lagerschale derart abgenutzt, könnte sich der Kugelzapfen letztlich sogar vollständig aus dem Gelenk lösen. Die Funktion eines Kugelgelenkes, dessen Lebensdauergrenze erreicht ist, kann somit erheblich eingeschränkt sein oder zum Totalausfall führen, was insbesondere bei in sicherheitsrelevanten Positionen eingesetzten Kugelgelenken nicht eintreten darf. Ein derartiger Totalausfall kann ernste Folgen für die Funktionsfähigkeit angrenzender Bauteile haben und u. U. für den Nutzer eines betroffenen Kraftfahrzeuges lebensgefährlich sein.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Kugelgelenk der gattungsgemäßen Art so weiterzuentwickeln, dass die Abnutzung der Kugelschale des Kugelgelenkes durch geeignete Maßnahmen mitgeteilt wird, so dass vor Entstehen größerer Gefahrenpotentiale ein rechtzeitiger Austausch des betreffenden Kugelgelenkes vorgenommen werden kann.

Diese Aufgabe wird in Zusammenschau mit den gattungsbildenden Merkmalen durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebene technische Lehre gelöst.

Hierbei ist vorgesehen, dass das Gelenkgehäuse und der Gelenkzapfen mittels elektrischer Kontaktierung an eine Potentialdifferenzmeßeinrichtung angeschlossen sind, und die kugelförmige Lagerfläche des Gelenkzapfens und ihrer korrespondierende Gegenlagerfläche im Gelenkgehäuse gegenüberliegender elektrisch isoliert ausgebildet sind.

Diese erfindungsgemäße Ausbildung bewirkt, dass durch die elektrischen Kontaktanschlüsse zwischen Gelenkgehäuse und Gelenkzapfen bei intaktem Kugelgelenk eine Potentialdifferenz herrscht, welche in dem Moment beseitigt wird, in der die Isolierung zwischen Gelenkzapfen und Gelenkgehäuse infolge Verschleiß an einer Stelle erheblich reduziert oder aufgehoben wird. Dies geschieht üblicherweise dadurch, dass die vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial hergestellte, zwischen Gelenkzapfen und Gelenkgehäuse angeordnete Lagerschale ihre isolierende Funktion infolge Verschleiß an einer Stelle der Lagerung nicht mehr wahrnehmen kann. An dieser Stelle entsteht eine elektrisch leitende Verbindung zwischen Gelenkzapfen und Gelenkgehäuse, wodurch die Potentialdifferenz zwischen beiden Bauteilen aufgehoben wird. Die angeschlossene Potentialdifferenzmeßeinrichtung überwacht permanent den elektrischen Zustand des Kugelgelenkes und kann im Falle einer Potentialdifferenzänderung beispielsweise eine nachgeschaltete Anzeigevorrichtung ansteuern, die dem Kraftfahrzeugbenutzer eine notwendige Reparatur des verschlissenen Kugelgelenkes anzeigen kann.

Darüber hinaus kann mittels einer erfindungsgemäßen Potentialdifferenzmeßeinrichtung auch die zunehmende Abnutzung der Lagerschale dargestellt werden, sodass ein Austausch des Kugelgelenkes auch schon vor einem metallischen Kontakt, d. h. einer unmittelbaren elektrischen Verbindung möglich ist.

Im Rahmen einer weiteren speziellen Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes kann die Lagerfläche des Gelenkzapfens eine elektrisch nicht leitende Beschichtung aufweisen. Diese Ausgestaltung ist dann notwendig, wenn die zwischengeschaltete Lagerschale ihre isolierende Funktion aufgrund einer speziellen Materialwahl nicht erfüllen kann.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Kugelgelenk in Teilschnittdarstellung im Einbauzustand an einer Fahrzeugaufhängung und

Fig. 2a, b eine vergrößerte Darstellung des Details A aus **Fig. 1** bei einem Kugelgelenk im Neuzustand und am Ende seiner Lebensdauer.

Das in **Fig. 1** dargestellte Kugelgelenk besteht im Wesentlichen aus einem Gelenkgehäuse **1**, einem Gelenkzapfen **2** und einer zwischen Gelenkzapfen **2** und Gelenkgehäuse **1** angeordneten zweiteiligen Lagerschale **3a**, **3b**. Der Gelenkzapfen **2** weist einen Schaftein **4** auf, welcher mit Hilfe eines Gewindeansatzes **5** in einem karosserieseitigen Träger **6** aufgenommen ist. Die Aufnahme des Gewindeansatzes **5** im karosserieseitigen Träger **6** erfolgt unter Zwischenschaltung einer Gewindegubusche **7**, die aus elektrisch isolierendem Material, vorzugsweise Kunststoff, hergestellt wurde. Darüberhinaus sind natürlich auch andere Möglichkeiten der Isolierung denkbar. An dem dem Gewindeansatz **5** abgewandten anderen Ende des Schaftein **4** befindet sich eine kugelförmige Lagerfläche **8**, welche in der insgesamt mit 3 bezeichneten Lagerschale, welche korrespondierend hohlkugelförmig ausgebildet ist, dreh- und auslenkbar aufgenommen ist. Die Lagerschale **3** wiederum ist im Gelenkgehäuse **1** in einer im Wesentlichen zylindrisch Bohrung aufgenommen, wobei das Gelenkgehäuse **1** nach dem Einsetzen von Lagerschale **3** und Gelenkzapfen **2** durch einen Gehäusedeckel **9** verschlossen ist. Am entgegengesetzten Ende des Gelenkgehäuses **1** ist zwischen diesem und dem Gelenkzapfen **2** zur Abdichtung ein vorzugsweise aus Gummi hergestellter Faltenbalg **10** angeordnet. Das Gelenkgehäuse **1** besitzt zur karosserieseitigen Befestigung einen Ansatz **11**, welcher in der **Fig. 1** nur schematisch dargestellt ist.

Aus der Figur, 1 ist darüber hinaus ersichtlich, dass am Gelenkgehäuse **1** ein elektrischer Kontakt **12** angeordnet ist, der über eine geeignete Zuleitung an eine Potentialdifferenzmeßeinrichtung **13** angeschlossen ist. Der Gelenkzapfen **2** weist an seinem Gewindeansatz **5** ebenfalls einen elektrischen Kontakt **14** auf, welcher ebenfalls mit der Potentialdifferenzmeßeinrichtung **13** verbunden ist. Die Potentialdifferenzmeßeinrichtung **13** ist in der **Fig. 1** als Blackbox dargestellt, da sie für den Fachmann in herkömmlicherweise aus dem Stand der Technik darstellbar ist. An die Potentialdifferenzmeßeinrichtung ist als weiteres elektrisches Bauteil eine Anzeigevorrichtung **15** angeschlossen. Um bei maximal ausgelenktem Gelenkzapfen eine elektrische Verbindung zwischen Gelenkzapfen **2** und Gelenkgehäuse **1** zu vermeiden, weist der Gelenkzapfen unterhalb der Gelenkkugel einen Kunststoffring **16** auf, der gleichzeitig den Faltenbalg

10 positioniert.

Aus der Gesamtdarstellung der **Fig. 1** wird deutlich, dass aufgrund der isolierenden Eigenschaften der Lagerschale **3**, die üblicherweise aus einem Kunststoffmaterial hergestellt wird, eine elektrische Isolierung zwischen Gelenkzapfen **2** und Gelenkgehäuse **1** hergestellt ist. Die Darstellung der **Fig. 1** zeigt das Gelenkgchäuse im Neuzustand, in der die Lagerschale **3** ihre Isolierungsfunktion problemlos aufgrund der vorgegebenen Materialdicke erfüllen kann.

In der **Fig. 2a** ist das Detail A der **Fig. 1** noch einmal vergrößert dargestellt, da im Bereich des Lagerschalenabschlusses häufig Verschleißprobleme eines Kugelgelenkes auftreten können. Die Bezifferung der **Fig. 2a** und **b** entspricht derjenigen der **Fig. 1**. Es wird deutlich, dass in der **Fig. 2a** die Lagerschale **3** aufgrund ihrer Dicke und ihrer Materialeigenschaften den Gelenkzapfen **2** gegenüber dem Gelenkgehäuse **1** vollständig elektrisch isoliert.

Dem gegenüber ist aus der **Fig. 2b** ersichtlich, dass die Lagerschale aufgrund der Kugelgelenkbeanspruchung in ihrem Endbereich vollständig abgerieben ist, so dass sich die Oberflächen des Gelenkgehäuses **1** und des Gelenkzapfens **2** in diesem Bereich direkt berühren. Die direkte Berührung der beiden ursprünglich aufgrund der isolierenden Lagerschale mit einer Potentialdifferenz versehenen Bauteile führt zu einem Potentialausgleich, welcher von der Potentialdifferenzmeßeinrichtung **13** registriert wird. Der Potentialdifferenzausgleich wird dann durch ein Steuersignal an die Anzeigevorrichtung gemeldet, welche dem Fahrzeugbenutzer die Notwendigkeit eines Austausches des Kugelgelenkes signalisiert. Es ist natürlich denkbar, dass die Lagerschale aus einem Material hergestellt ist, welches nicht vollständig isolierend wirkt. In diesem Falle würde durch die Potentialdifferenzmeßeinrichtung bereits vor dem vollständigen Abrieb der Lagerschale aufgrund des Potentialausgleiches infolge der geringen Dicke der Lagerschale **3** ein Wert ΔP_{liem} , der Potentialdifferenz unterschritten. Die Unterschreitung des Grenzwertes würde dann wie im vorher beschriebenen Anwendungsfall einer direkten Kontaktierung zwischen Gelenkzapfen **2** und Gelenkgehäuse **1** zu einer Ansteuerung der Anzeigevorrichtung führen. Eine derartige Ausführung hätte den Vorteil, dass bereits vor dem Erreichen der unmittelbaren Grenzlebensdauer des Kugelgelenkes ein Austausch des betreffenden Bauteiles vorgenommen werden könnte, was unter Sicherheitsaspekten sicherlich positiv zu bewerten ist.

Darüber hinaus ist es denkbar, in den Fällen, in denen die Lagerschale **3** ihre isolierende Funktion zwischen Gelenkzapfen **2** und Gelenkgehäuse **1** aufgrund notwendiger Materialauswahl nicht erfüllen kann, den Innenbereich des Gelenkgehäuses **1** oder die Lagerfläche des Gelenkzapfens **2** mit einer isolierenden Beschichtung zu versehen. Analog zu dem oben geschilderten Ausführungsbeispiel wäre hierbei die Verschleißgrenze dann erreicht, wenn die Beschichtung des Gelenkzapfens so weit abgerieben wäre, dass wiederum eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Bauteilen gegeben wäre.

Bezugszeichenliste

1 Gelenkgehäuse

60

2 Gelenkzapfen**3a, b** Lagerschale**4** Schafteil**5** Gewindeansatz**6** karosserieseitige Träger**7** Gewindebuchse**8** Lagerfläche**9** Gehäusedeckel**10** Faltenbalg**11** Ansatz**12** elektrischer Kontakt**13** Potentialdifferenzmeßeinrichtung**14** elektrischer Kontakt**15** Anzeigevorrichtung**16** Kunststoffring

Patentansprüche

1. Kugelgelenk vorzugsweise für Fahrwerksaufhängungen oder Lenkungen von Kraftfahrzeugen mit einem Gelenkgehäuse und einem Gelenkzapfen, der mittels einer kugelförmigen Lagerfläche in einer ein- oder mehrteiligen Lagerschale dreh- und auslenkbar gelagert ist, wobei die Lagerschale ihrerseits im Gelenkgehäuse festgelegt ist und wobei Gelenkgehäuse oder Gelenkzapfen gegenüber der Fahrwerksaufhängung oder Lenkung elektrisch isoliert festgelegt sind, dadurch gekennzeichnet, daß Gelenkgehäuse (**1**) und Gelenkzapfen (**2**) mittels elektrischer Kontaktierung (**12, 14**) an einer Potentialdifferenzmeßeinrichtung (**13**) angeschlossen sind und die kugelförmige Lagerfläche des Gelenkzapfens (**2**) und ihre korrespondierende Gegenlagerfläche im Gelenkgehäuse (**1**) gegeneinander elektrisch isoliert ausgebildet sind.

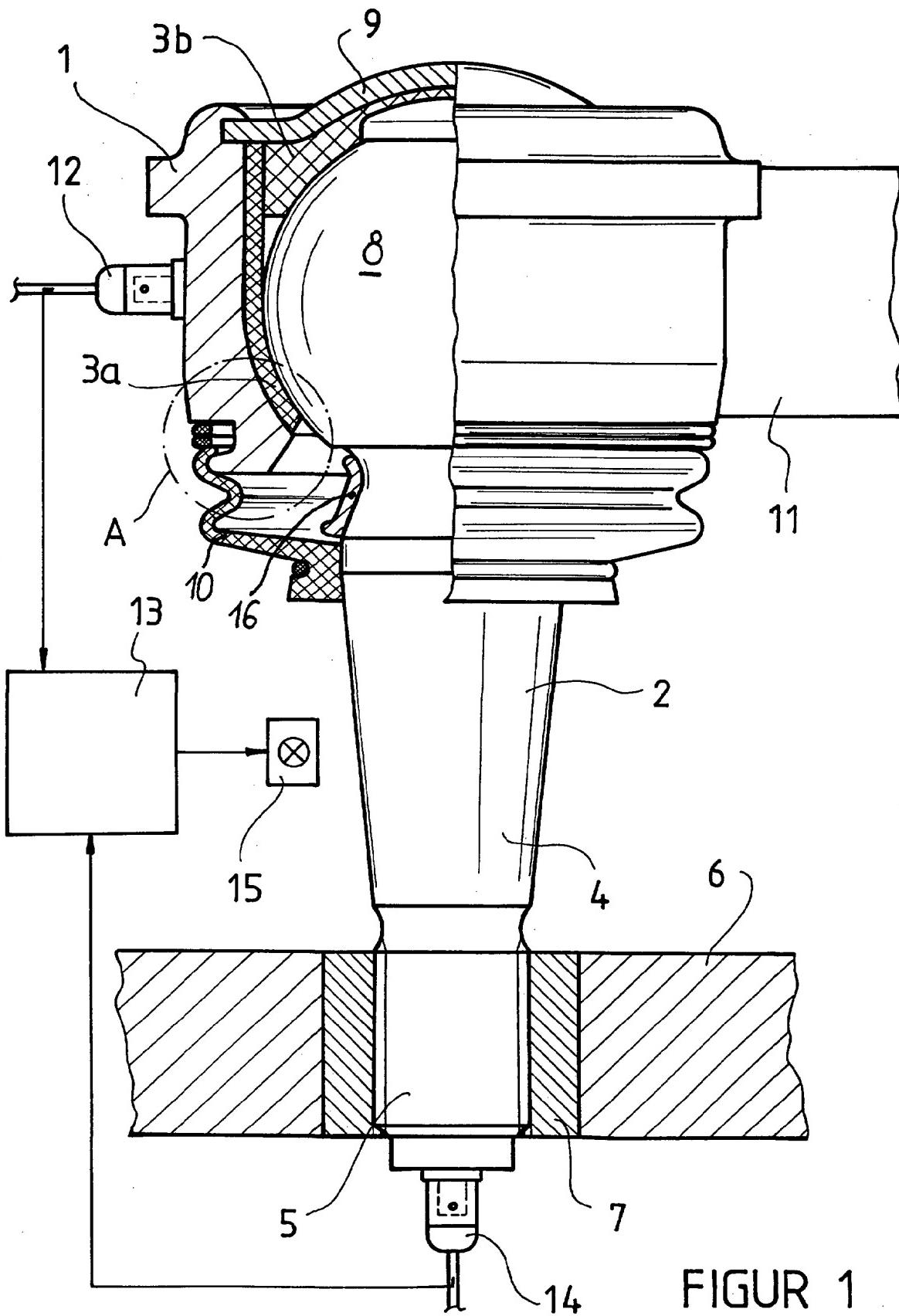
2. Kugelgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen Gelenkgehäuse (**1**) und Gelenkzapfen (**2**) angeordnete Lagerschale (**3**) aus elektrisch nicht leitendem Material besteht.

3. Kugelgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerfläche des Gelenkzapfens (**2**) eine elektrisch nicht leitende Beschichtung aufweist.

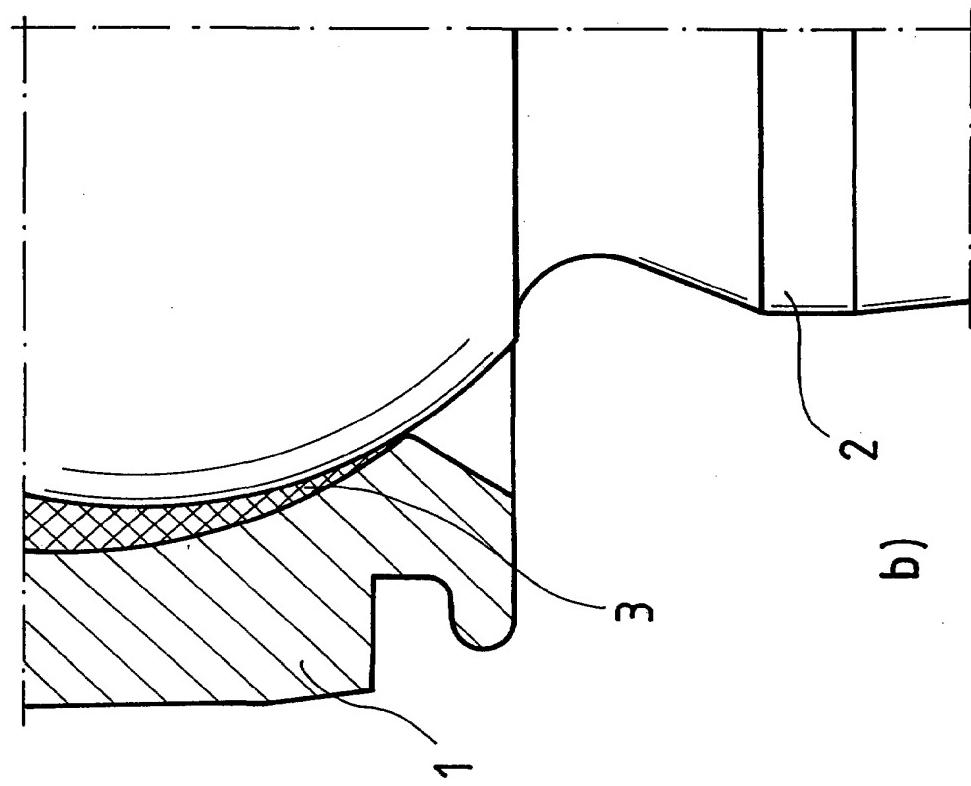
4. Kugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Potentialdifferenzmeßeinrichtung (**13**) mit einer Anzeigeeinrichtung (**15**) gekoppelt ist, die bei Unterschreitung einer Potentialdifferenz ΔP_{liem} mit einem Steuersignal beaufschlägt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

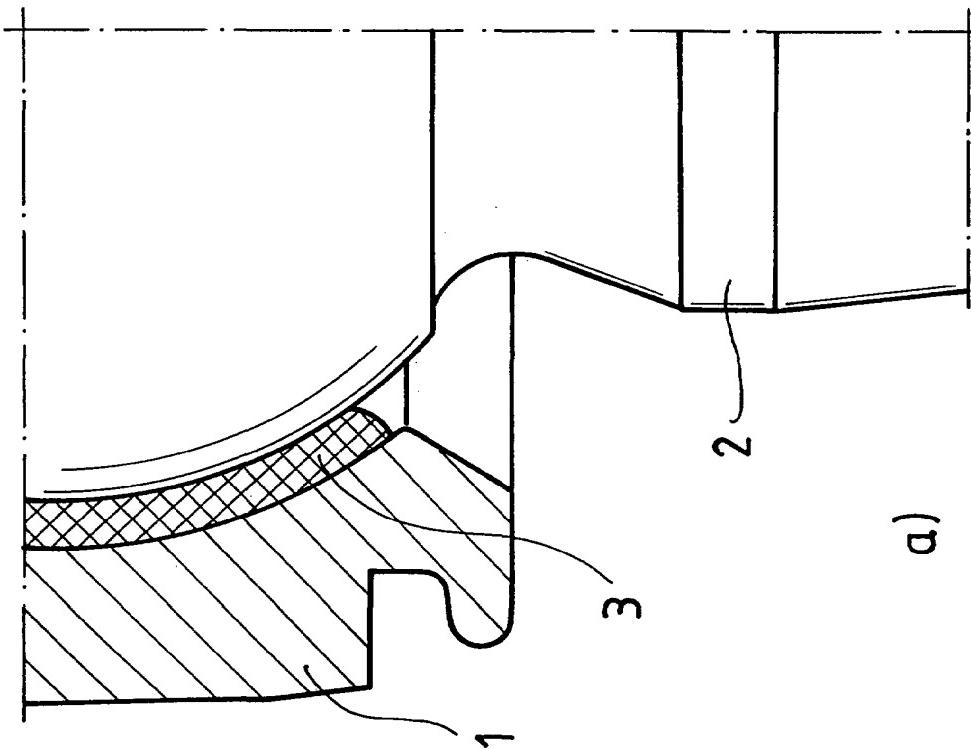


FIGUR 1



b)

FIGUR 2



a)